

4. Colin Snow. The Truth about Drones in Construction and Infrastructure Inspection. Skylogic Research, 2016.

Р.Я. Зельцер, М.А. Колот, И.О. Панасюк

Практика применения дронов при реализации строительных проектов в Украине

В статье приведены данные об опыте использования дронов и специального программного обеспечения на строительных проектах в Украине. Приводится краткое описание проблем, с которыми сталкивались компании, выполняющие строительные работы, и пути их решения с использованием беспилотников. Делается вывод о том, что дроны являются перспективным инструментом, который имеет широкую сферу применения на всех этапах реализации строительных проектов.

Ключевые слова: дроны, облачные технологии в строительстве, 3D-модель, ортофотоплан.

R. Zeltser, M. Kolot, I. Panasyuk

Practice of the use of drones in implementation of construction projects in Ukraine

The article presents data on the experience of using drones and special software on construction projects in Ukraine. A brief description of the problems encountered by companies performing construction work and ways to solve them using drones is given. The conclusion is that drone is a promising tool that has a wide scope of application at all stages of the implementation of construction projects.

Keywords: drone, cloud technologies in construction, 3D-model, orthophotoplan.

УДК 69.03

О.А. Тугай

докт. техн. наук, профессор

О.А. Франчук

магістр

Київський національний університет будівництва і архітектури

РЕГЛАМЕНТ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ, ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ПРИДАТНОСТІ ОБ'ЄКТУ

Визначено основні фактори, які впливають на регламент організаційних заходів, щодо забезпечення експлуатаційної придатності об'єкту.

Ключові слова: обстеження будівлі, енергоефективність, моніторинг, науково-технічний супровід будівельних об'єктів.

експлуатації, виявити необхідність та визначити обсяги ремонту. Сьогодні середній термін експлуатації будівель і споруд в Україні складає 30...40 років, що тільки підвищує актуальність проведення ґрунтовних обстежень їхнього технічного стану. Результати таких обстежень повинні трактуватися відповідно до нормативної бази. В даній роботі проведений огляд джерел щодо складу та порядку виконання організаційних заходів по забезпеченню експлуатаційної придатності об'єкту, та побудована оптимальна структурно –логічна схема.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Загальні вимоги до проведення обстежень та моніторингу технічного стану конструктивної системи існуючих

будівель та інженерних споруд викладені в проекті ДСТУ «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Обстеження і паспортизація технічного стану будівель та інженерних споруд» Аналізом науково-технічної літератури встановлено, що наявні організаційні заходи щодо забезпечення експлуатаційної придатності об'єкту та їх дослідження недостатньо деталізовано визначають періодичність проведення обстеження об'єктів для діагностування їх технічного стану. Об'єктом розгляду є обстеження, а також моніторинг технічного стану є елементами нагляду за ними, які визначають поточний (а за необхідності прогнозований) рівень відповідності умовам нормальної та безпечної експлуатації і надають вихідні дані для здійснення ефективного догляду або для заходів з припинення експлуатації.

Постановка завдання. Основне завдання обстежень будівель за для їх подальшої експлуатаційної придатності – дати обґрунтований висновок про технічний стан окремих конструкцій і будівель загалом, їх експлуатаційну придатність, а також наявні дефекти та пошкодження. З іншого боку, обстеження дають змогу об'єктивно оцінити ефективність технічної експлуатації, виявити необхідність та визначити обсяги ремонту. Сьогодні середній термін експлуатації будівель і споруд в Україні складає 30...40 років, що тільки підвищує актуальність проведення ґрунтовних обстежень їхнього технічного стану. Результати таких обстежень повинні трактуватися відповідно до нормативної бази.

Основний матеріал. Відповідно до аналізу останніх досліджень і публікацій та постановки завдання обраного предмету дослідження ми можемо розглянути певну низку нормативних документів, а саме:

- ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 «Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану»
- ДБН В.1.2-5:2007 «Науково-технічний супровід будівельних об'єктів»

Розглянувши цю нормативну базу можна зробити певні висновки. Проведення обстеження об'єктів для діагностування їх технічного стану та моніторинг технічного стану під час використання за призначенням, а також за потреби в періоди нового будівництва, реконструкції, ремонту чи технічного переоснащення, слід використовувати державні будівельні норми, національні стандарти та галузеві нормативні документи.

Обстеження об'єкта та моніторинг окремих показників його технічного стану є елементами нагляду, які визначають за потреби і прогнозують технічний стан об'єкта.

Інформаційна база для формування національного складу і термінів виконання заходів з догляду за об'єктом, якими підтримують його експлуатаційну придатність, пристосовують до зміни умов використання або припиняють експлуатацію.

При плановому обстеженні оцінюють поточний технічний стан об'єкта, встановлюють можливість його подальшої безаварійної експлуатації або необхідність відновлення експлуатаційних властивостей.

Термін чергового планового обстеження об'єкта рекомендується призначити таким, при якому буде збережена придатність об'єкта для експлуатації за визначеним призначенням при дотриманні встановлених правил експлуатації технічного обслуговування та за відсутності форс-мажорних обставин.

При цьому мають бути взяті до уваги галузеві правила експлуатації та технічного обслуговування об'єкта, вимоги проектної та експлуатаційної документації, встановлений термін експлуатації за призначенням, його клас наслідків (відповідальності), поточний та прогнозований технічний стан,

особливості конструктивних рішень, впливи робочого та навколишнього середовища, геофізичні та геотехнічні фактори, вид призначеного використання, функціонування служби експлуатації об'єкта, досвід експлуатації аналогічних об'єктів тощо.

Термін першого плану обстеження технічного стану після прийняття об'єкта в експлуатацію після завершення будівництва рекомендується встановлювати в проектній документації.

На даний час не розроблено регламенту щодо термінів обстеження об'єктів, порядку обстеження, відповідно до нормативних документів та складу кваліфікаційної комісії, які мають відповідні сертифікати будівельних експертів.

Шляхом обстеження встановлюють і оцінюють технічний стан конструктивної системи об'єкта, будівельних конструкцій та основ, інженерних систем та прилеглого середовища, після результатів яких складається науково-технічний звіт або висновок, що визначається в технічному завданні на обстеження в залежності від його складності.

Моніторинг технічного стану об'єкта та його конструкції, безперервного або періодичного спостереження і контролю може проводитися з метою своєчасного виявлення на ранній стадії негативних змін напружено-деформованого стану конструкцій та ґрунтів основ можуть спричинити перехід об'єкту в непридатний до нормально експлуатації або аварійний стан.

За результатами спостережень можливе прогнозування подальшого розвитку процесів. Періодичність контролю визначається максимально можливою швидкістю зміни контрольованого параметра з урахуванням співвідношення вартості цих робіт до можливих збитків від несвоєчасного виявлення пошкоджень.

В залежності від об'єкта спостереження розрізняють моніторинг:

- об'єкта в нормальних умовах експлуатації;
- об'єкта в непридатному до нормальної експлуатації або аварійному стані;
- об'єкта в умовах ущільненої забудови або природно техногенних впливів;
- унікальності об'єкту.

При використанні об'єкта за призначенням здійснюють заходи із збереження, а за потреби - відновлення експлуатаційної придатності.

За необхідності припинення експлуатації або будівництва об'єкта здійснюють його консервацію або ліквідацію. Для за консервованого об'єкта також здійснюють необхідний обсяг заходів з нагляду та догляду.

Контроль за експлуатаційною придатністю і технічним станом об'єкта із своєчасним виявленням відповідностей проектним та нормативним вимогам здійснюють засобами нагляду за об'єктом.

Засобами регламенту організаційних заходів щодо нагляду є:

- постійні спостереження та періодичні технічні огляди об'єкта, якими відстежується дотримання правил технічної експлуатації, технічний стан конструктивної системи, окремих конструкцій та інженерних систем;
- періодичні планові та позапланові обстеження об'єкта;
- інструментальний моніторинг стану об'єкта, окремих елементів або систем - тимчасовий або постійний.

Підтримування експлуатаційної придатності об'єкта здійснюють за двома основними напрямками:

а) збереження експлуатаційних характеристик об'єкта протягом встановленого терміну експлуатації;

б) відновлення експлуатаційної придатності об'єкта через капітальні ремонти або реставрацію.

Засобами збереження експлуатаційної придатності є заходи з технічного обслуговування об'єкта, його конструкцій, інженерних систем. За необхідності слід виконувати захист від негативного впливу прилеглої забудови або оточуючого середовища на експлуатаційну придатність та безпеку об'єкта.

Позапланове обстеження об'єкта слід проводити після екстремальних явищ стихійного або техногенного характеру та у разі:

- якщо черговим технічним оглядом виявлено, що технічний стан об'єкта погіршився порівняно з попереднім оглядом до рівня, який не відповідає вимогам експлуатаційної придатності;

- виявлення нових значних дефектів і пошкоджень конструкцій, руйнування об'єкта або його частини;

- виникнення або прогнозування небезпечних змін в умовах експлуатації, які загрожують змінити проектні навантаження, впливи, інженерно- геологічну, гідрогеологічну або іншу ситуацію чи конструктивну систему об'єкта;

- планування заходів з відновлення експлуатаційної придатності об'єкта або його пристосування до зміни умов експлуатації;

- планування консервації, розконсервації або ліквідації об'єкта.

Перелік основних вимог і значення показників технічного стану, на відповідність яким має здійснюватися перевірка об'єкта при обстеженні, слід визначати за відповідними будівельними нормами та національними стандартами з урахуванням призначення об'єкта, його класу наслідків (відповідальності) і мети обстеження.

Рівень придатності технічного стану об'єкта по кожній вимозі окремо або за їх сукупності, як правило, характеризують однією з чотирьох категорій:

а) нормальний – кількісні та якісні значення всіх контрольованих параметрів технічного стану відповідають встановленим в чинних нормах значенням з урахуванням меж їх зміни;

б) задовільний – окремі показники контрольованих параметрів не відповідають вимогам чинних норм, але наявні порушення вимог не призводять до порушення експлуатаційної придатності і необхідні властивості забезпечуються з урахуванням впливу наявних дефектів і пошкоджень;

в) непридатний до нормальної експлуатації – наявні дефекти і пошкодження, що призвели до значного зниження експлуатаційної придатності об'єкта, але відсутня небезпека раптового руйнування, і при контролі (моніторингу) технічного стану або при відновленні експлуатаційної придатності експлуатація об'єкта можлива;

г) аварійний – наявні дефекти і пошкодження свідчать про вичерпання експлуатаційної придатності об'єкта та/або є небезпека його раптового руйнування.

На підставі періодичних обстежень у паспорті об'єкта, який має бути оформлений при прийнятті його в експлуатацію, відображають дані щодо виявлених змін окремих характеристик об'єкта, його поточного технічного стану, необхідних заходів з підтримання експлуатаційної придатності та термінів їх здійснення, терміну наступного планового обстеження.

При проведенні аналізу щодо оптимального складу організаційних заходів для забезпечення експлуатаційної придатності об'єкту [рис.1] можна виділити фактори, які впливають на експлуатаційну придатність, тобто на життєвий цикл об'єкту, від задуму до впровадження об'єкта в життя і подальшу його експлуатацію. Розглянувши нормативні будівельні норми можна розділити певні фактори, які впливають на експлуатаційну придатність об'єкта протягом його життєвого циклу:

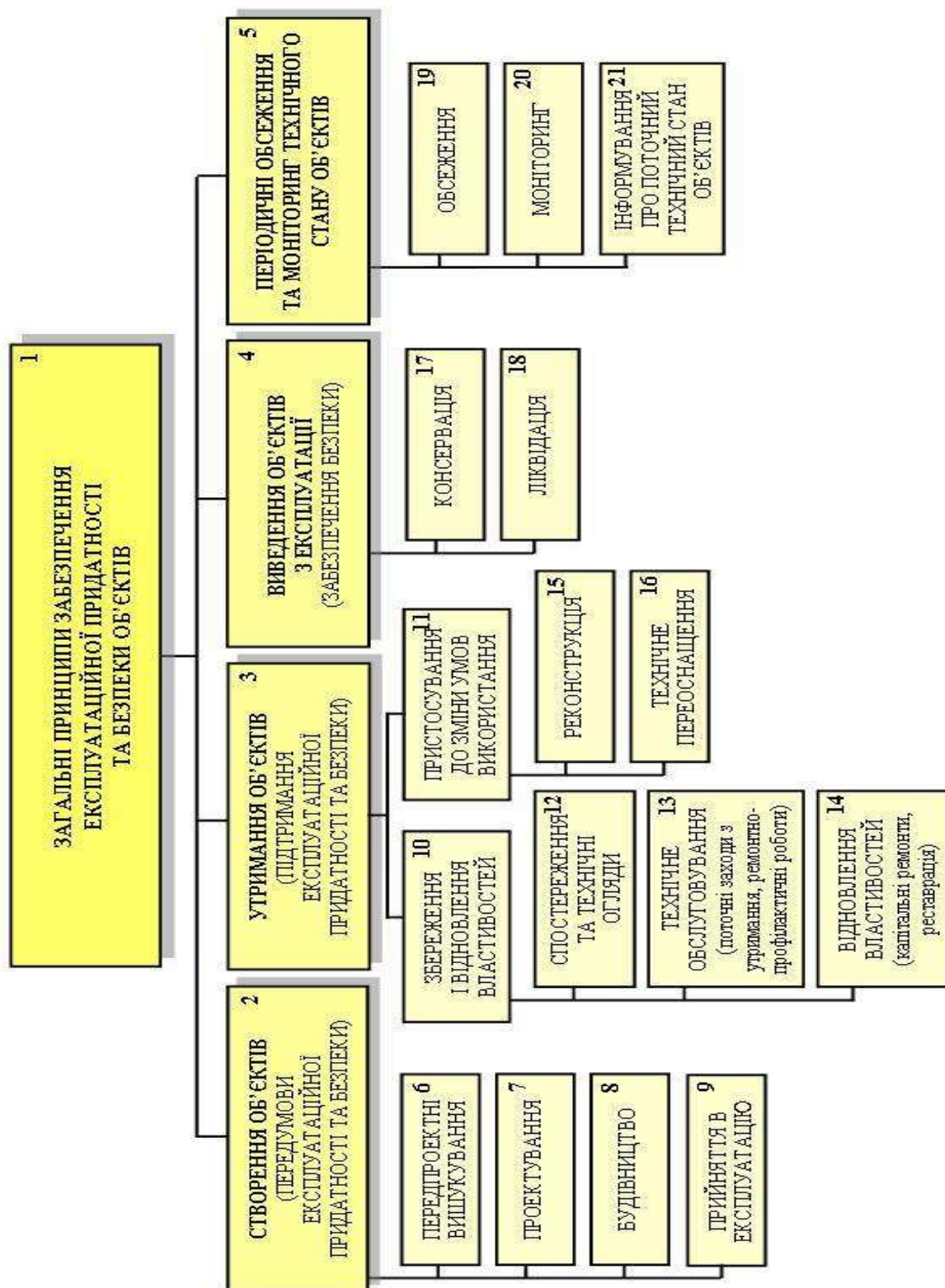


Рис.1. Структурно – логічна схема організаційних заходів щодо забезпечення експлуатаційної придатності об'єкту

- Створення об'єктів (передумова до експлуатаційної придатності та безпеки);
- Утримання об'єктів (передумова до експлуатаційної придатності та безпеки);
- Виведення об'єктів з експлуатації (забезпечення безпеки);
- Періодичні обстеження та моніторинг технічного стану об'єктів)

Отже, при проведенні огляду джерел щодо організаційних заходів забезпечення експлуатаційної придатності об'єкту, можна сформувати структурно-аналогічну схему забезпечення експлуатаційної придатності об'єктів протягом їх життєвого циклу.

Висновки. При проведенні аналізу щодо (оптимального) складу організаційних заходів для забезпечення експлуатаційної придатності об'єкту, можна зробити наступні висновки:

- Об'єкти навчальних закладів, закладів культури, фізичної культури і спорту, медичного і оздоровчого призначення, будівлі адміністративного призначення, а також об'єкти інженерно-транспортної інфраструктури, що за класом наслідків (відповідальності) належать до об'єктів з середніми та значними наслідками, повинні підлягати обов'язковому обстеженню.

- Експлуатаційну придатність об'єкту слід підтримувати заходами догляду за ним протягом періоду експлуатації, через своєчасне усунення виявлених невідповідностей проектним та нормативним вимогам. Безпеку об'єкта слід забезпечувати на всіх етапах життєвого циклу.

- Зміст, і терміни здійснення заходів з догляду за об'єктом слід встановлювати на підставі даних нагляду за його станом.

- В першу чергу, проектна документація має передбачати технічні рішення із забезпечення експлуатаційної придатності об'єкта на всіх етапах життєвого циклу. Ці рішення мають враховувати визначену довговічність та клас наслідків (відповідальності) об'єкта, категорії відповідальності окремих конструкцій та систем, умови їх експлуатації та необхідну стабільність і їх властивостей. ця документація має містити характеристики об'єкта та його компоненти, необхідні для відстеження і підтримання його експлуатаційної придатності під час експлуатації.

- Норми застосовують також при розробленні проектної та експлуатаційної документації об'єктів, яка має забезпечувати підтримання експлуатаційної придатності об'єктів на всіх етапах життєвого циклу.

Список літератури:

1. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 «Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану»
2. ДБН В.1.2-5:2007 «Науково-технічний супровід будівельних об'єктів»
3. ДБН В.1.2-9-2008 «Основні вимоги до будівель і споруд безпека експлуатації»
4. Гавриляк А. І. Основи технічної експлуатації будівель та інженерних систем, 2009. с.72-148

А.А. Тугай, О.А. Франчук

Регламент организационных мероприятий по обеспечению эксплуатационной пригодности объекта

Определены основные факторы, которые влияют на регламент организационных мероприятий по обеспечению эксплуатационной пригодности объекта.

Ключевые слова: *обследование здания, энергоэффективность, мониторинг, научно-техническое сопровождение строительных объектов.*

A. Tugai, O. Franchuk

Regulations for organizational measures to ensure the operational usefulness of the facility

The main factors that influence the regulations of organizational measures to ensure the operational usefulness of the facility are determined.

Key words: *building survey, energy efficiency, monitoring, scientific and technical support of construction projects.*

УДК 624.012.25: 539.319.00.24

О. М. Клюка

канд. техн. наук., доцент

Кременчужський національний університет імені Михайла Остроградського

СКОРЕГОВАНИЙ МЕТОД РОЗРАХУНКУ МІЦНОСТІ ПРОСТОРОВИХ ПЕРЕРІЗІВ ПОПЕРЕДНЬО НАПРУЖЕНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРЯМОКУТНОГО ПРОФІЛЮ З ПОДВІЙНОАРМАТУРОЮ ПРИ ЗГИНІ З КРУЧЕННЯМ НА ОСНОВІ ДЕФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ

Виходячи з аналізу власних досліджень запропонована скорегована методика визначення міцності просторових перерізів попередньо напружених залізобетонних елементів прямокутного профілю з подвійним армуванням при згині з крученням на основі деформаційної моделі.

Ключові слова: *міцність, згин з крученням, прямокутний профіль, просторовий переріз, попереднє напруження, подвійне армування, деформаційна модель.*

Вступ. Значна частина реальних залізобетонних конструкцій працюють в складних реальних умовах експлуатації, коли крім діючого згинаючого моменту виникає крутний момент, викликаний неспівпадінням вертикальної площини симетрії поперечного перерізу елемента з вертикальною площиною дії зовнішнього навантаження або зміною умов експлуатації конструкцій. Характерними в цьому відношенні є підкранові балки. Залежно від умов експлуатації (постійна вологість, агресивне середовище) в таких балках не повинні з'являтися тріщини в стадії експлуатації. Надійним засобом уникнення появи тріщин в таких балках є подвійне попереднє напруження поздовжньої робочої арматури.

Аналіз останніх досліджень. В попередніх роботах автора даної статті [1, 2] була розроблена методика визначення міцності просторових перерізів звичайно армованих та попередньо напружених залізобетонних елементів прямокутного профілю з одиночним та подвійним армуванням при згині з крученням на основі деформаційної моделі, коли напруження за висотою стиснутої зони бетону розподіляються не за прямокутною формою, як це було прийнято раніше, а за криволінійною, що відповідає фактичному напруженому стану поперечного перерізу. При цьому стиснута зона бетону розташовується не по лінії, що з'єднує